

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Februar 2001 (15.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/10682 A1

(51) Internationale Patentklassifikation: B60R 13/08,
B32B 15/08, G10K 11/168

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06855

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juli 2000 (18.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 37 462.7 7. August 1999 (07.08.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; D-38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

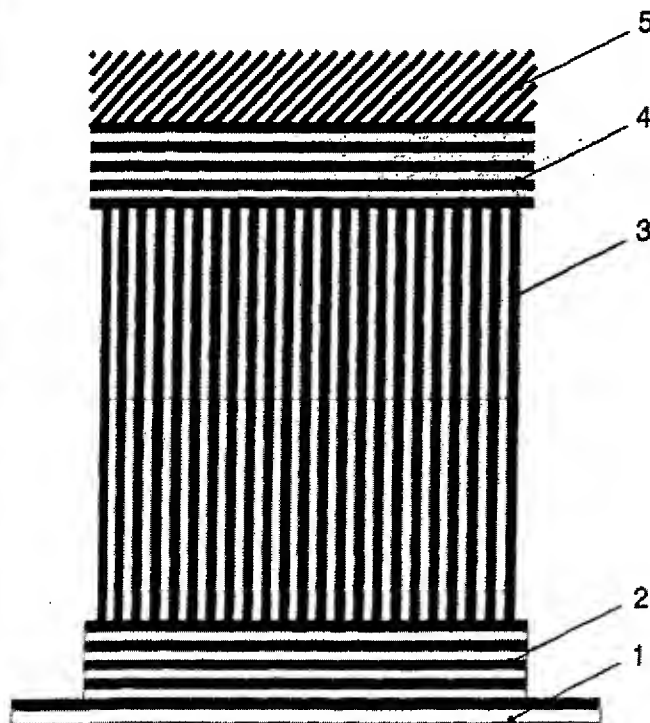
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Reinhard
[DE/DE]; Wagnerstrasse 40, D-38518 Gifhorn (DE).
HEESCHER, Alexander [DE/DE]; Schulstrasse 20A,
D-38477 Jembke (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AK-
TIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, D-38436
Wolfsburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SOUND-ABSORBING AND SOUND-DEADENING COATING FOR A STRUCTURAL PART THAT VIBRATES

(54) Bezeichnung: SCHALLDÄMPFENDE UND SCHALLDÄMMENDE BESCHICHTUNG EINES ZU SCHWINGUNGEN
NEIGENDEN BAUTEILS



(57) Abstract: The invention relates to a sound-absorbing and sound-deadening coating for an automobile body sheet (1) that vibrates. Said coating contains the combination of an intermediate layer (3) of an adhesive foam which supports a heavy layer (4); and an aluminium sandwich (2). While the sandwich (2) provides absorption through an extensive temperature range and the elastic-mass system consisting of the body sheet (1), the heavy layer (4) and the intermediate layer (3) produces a deadening effect (anti-drumming effect), the combination of the sandwich (2) and the adhesive foam provides additional absorption of the remaining bending vibrations.

(57) Zusammenfassung: Eine schalldämpfende und schalldämmende Beschichtung eines zu Schwingungen neigenden Karosserieblechs (1) eines Kraftfahrzeugs enthält die Kombination einer Schwerschicht (4) tragenden Zwischenschicht (3) aus adhäsivem Schaumstoff und eines Aluminiumsandwichs (2). Während der Sandwich (2) für sich eine Dämpfung über einen grossen Temperaturbereich und das aus

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/10682 A1



- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, IN, JP, KR, US.
 (84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Karosserieblech (1), Schwerschicht (4) und Zwischenschicht (3) bestehende Feder-Masse-System eine Dämmung (Entdröhnung) bewirkt, liefert die Kombination von Sandwich (2) und adhäsivem Schaum eine zusätzliche Dämpfung verbleibender Biegeschwingungen.

Schalldämpfende und schalldämmende Beschichtung eines zu Schwingungen neigenden Bauteils

Die Erfindung betrifft eine Beschichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Insbesondere ist dabei an die Schallisolierung eines Karosserieblechs eines Kraftfahrzeugs gedacht, beispielsweise eines Bodenblechs oder einer Trennwand zwischen Motor- und Fahrgastraum.

Zur Lösung des zunehmend in den Vordergrund tretenden Problems der Schalldämpfung und Schalldämmung bei zu Schwingungen neigenden Bauteilen gibt es insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik eine Vielzahl von Lösungen. So beschreibt die EP 0 195 923 B1 eine adhäsive Beschichtung eines Karosserieteils zwecks Erzielung einer Klebhaftung einer federnden Schaumstoffzwischenschicht an dem Karosserieteil, die ihrerseits eine Schwerschicht trägt. Dabei kann die Schwerschicht durch eine Wandverkleidung gebildet sein; zum Stand der Technik gehört auch die Heranziehung eines Bodenbelags zur Bildung der Schwerschicht. Schwingungstechnisch gesprochen bildet diese Beschichtung zusammen mit dem Schwingungserzeuger, also dem Karosserieblech, ein Feder-Masse-System, das luftschalldämmend, luftschallabsorbierend und körperschalldämpfend ausgelegt sein kann. Die adhäsive Verbindung zwischen der Zwischenschicht einerseits und dem Karosserieteil andererseits soll zusammen mit der Schwerschicht zur Bildung eines Systems nach Art eines Sandwich-Systems führen, in dem die biegesteife Abdeckung eine zusätzliche Komponente zur Körperschalldämpfung liefert.

Die DE 25 26 325 C2 beschreibt eine mehrschichtige schall- und schwingungsdämpfende Verkleidung für Karosserieteile mit einer Zwischenschicht (zwischen dem Karosserieteil und dem schweren Belag) aus offenzelligem Schaumstoff mit einem Anteil an klebriger Substanz (genannt wird Bitumen). Je nach Art der

- 2 -

klebrigen (viskosen) Masse werden die Zellen der Zwischenschicht mehr oder minder stark angefüllt, damit das federnde Gerüst der Zwischenschicht so gedämpft wird, daß Schwingungen nicht vom Karosserieblech auf die schwere Masse übertragen werden.

Die DE 92 04 402.6 U1 befaßt sich demgegenüber mit einem Kraftfahrzeug-Innenverkleidungsteil, das zur Schallisolation über eine viskoelastische Schicht mit einer Aluminiumfolie belegt ist. Während diese Maßnahme zur Körperschalldämpfung (Entdröhnung) dient, ist zur Luftschallabsorption auf der Aluminiumfolie ein Baumwollvlies vorgesehen. Die DE 89 12 240.2 U1 betrifft ein Hitzeschild aus mehreren, durch Zwischenschichten getrennten Aluminiumfolien, d.h. letztlich ein Sandwich. Außer der Wärmedämmung wird als Ziel beiläufig auch eine Schalldämmung erwähnt. Die Ausführungsbeispiele enthalten jeweils nur eine einzelne Aluminiumfolie, die über eine Zwischenschicht aus voluminösem Vliesstoff aus Reißbaumwolle und Phenolharz auf dem zu schützenden Teil angeordnet ist. Über ein Feder-Masse-System ist in dieser Schrift nichts gesagt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Beschichtung, wie sie im Prinzip aus der eingangs diskutierten EP 0 195 923 B1 bekannt ist, hinsichtlich der über einen breiten Temperatur- und Frequenzbereich wirksamen Dämpfung und Entdröhnung zu verbessern und die Möglichkeit einer getrennten Abstimmung zu schaffen.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, eine vorteilhafte Ausbildung der Erfindung beschreibt der Unteranspruch.

Wesentlich für die Erfindung ist also die Kombination vorzugsweise eines Metallsandwiches (mit Metalloberfläche) mit einer Zwischenschicht aus einem adhäsiven Schaumstoff. Während der Sandwichaufbau für eine gegenüber dem Stand der Technik deutlich höhere Dämpfung in einem weiten Temperaturbereich sorgt, bewirkt die Kombination von Sandwich und adhäsivem Schaum, die in allen Richtungen kraftübertragend, also kraftschlüssig, verbunden sind, eine zusätzliche Dämpfung verbleibender Biegeschwingungen. Die Erfindung trägt damit auch dem Einsatz moderner Brennkraftmaschinen mit verstärkten Geräuschanteilen im hochfrequenten Bereich in Kraftfahrzeugen Rechnung. Die bei der Erfindung erzielte zusätzliche

Schubbelastung im Feder-Masse-System, das als mechanischer Tiefpaß dient, und die Verwendung eines Sandwichs schaffen die vorteilhafte Möglichkeit, gleichsam beide Systeme kombiniert abzustimmen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert, die einen Querschnitt durch die Beschichtung wiedergibt.

Bei 1 ist ein zu Schwingungen neigendes Karosserieblech angedeutet. Es trägt den Aluminium-Sandwich 2 mit einer Vielzahl von Aluminiumschichten, der der Entdröhnung dient. Auf seiner dem Karosserieblech 1 abgewendeten Seite endet der Sandwich 2 mit einer Aluminiumschicht. Diese trägt ihrerseits die Zwischenschicht 3 aus einem adhäsiven Schaumstoff, so daß zwischen Sandwich 2 und Zwischenschicht 3 eine Klebverbindung vorliegt. Die Zwischenschicht 3 wiederum trägt die Schwerschicht 4 und den Bodenbelag 5, wobei die Schwerschicht 4 einen Bestandteil des Bodenbelags 5 bilden kann. Damit liegen bei der Erfindung gleichsam zwei akustische Systeme vor. Zum einen bildet das Karosserieblech 1 mit dem Metallsandwich 2 sowie mit der Zwischenschicht 3 und der Schwerschicht 4 ein Feder-Masse-System, das eine wirksame Schalldämmung bewirkt. Diese Schalldämmung kann durch entsprechende Wahl von Menge und Material des Klebstoffs und auch des Schaumstoffs eingestellt werden. Das zweite akustische System wird zumindest im wesentlichen durch den Metallsandwich 2 gebildet, der eine wirksame Entdröhnung sicherstellt. Diese Entdröhnung kann ihrerseits durch entsprechende Ausbildung des Sandwiches 2 eingestellt werden.

Die Kombination von Aluminiumsandwich 2 und adhäsiver Schaumstoff-Zwischenschicht 3 schließlich bewirkt eine zusätzliche Dämpfung von Biege-Wellen.

Statt einer Deckschicht aus Aluminium kann auch eine solche aus anderen haftfähigen, zug- und schubsteifen Materialien Einsatz finden, beispielsweise lackierte Pappe oder wärmehärtendes Epoxydharz.

Mit der Erfindung ist demgemäß eine platzsparende schalldämpfende und schalldämmende Beschichtung eines zu Schwingungen neigenden Bauteils mit hoher, einstellbarer Wirksamkeit geschaffen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schalldämpfende und schalldämmende Beschichtung eines zu Schwingungen neigenden Bauteils, insbesondere eines Karosserieblechs eines Kraftfahrzeugs, mit einer durch Verklebung in Halteverbindung mit dem Bauteil stehenden Schaumstoff-Zwischenschicht und einer diese abdeckenden Schwerschicht zur Bildung eines Feder-Masse-Systems, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (3) aus einem adhäsiven Schaumstoff besteht und zwischen ihr und dem Bauteil (1) ein Sandwich (2) mit einer zug- und schubsteifen Deckschicht, die der Zwischenschicht (3) zugekehrt ist, insbesondere ein Metallsandwich (2), kraftschlüssig angeordnet ist.
2. Beschichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Aluminiumsandwich (2).
3. Beschichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Deckschicht aus wärmehärtendem Epoxydharz.

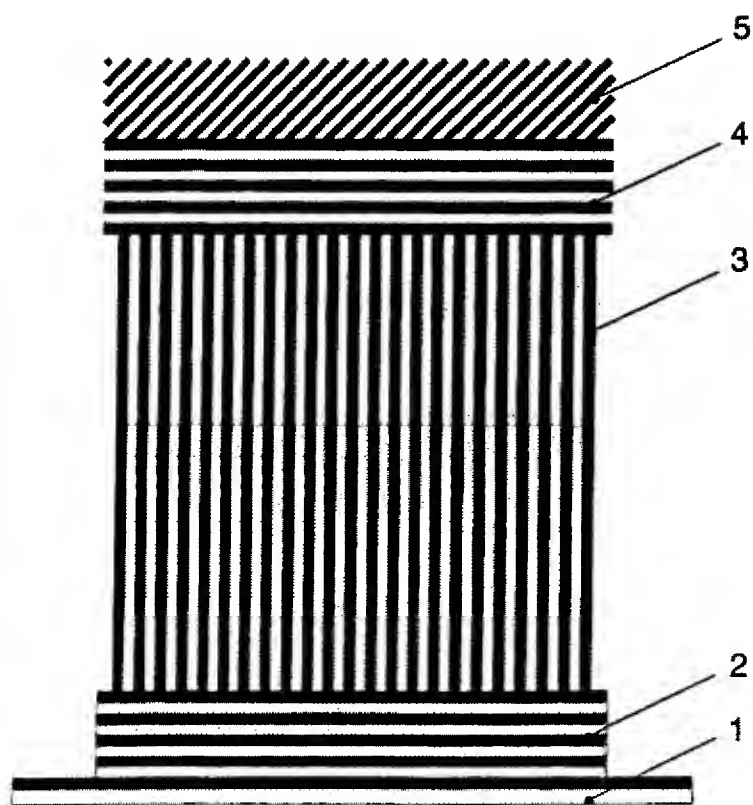


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 00/06855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60R13/08 B32B15/08 G10K11/168

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R B32B G10K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | EP 0 195 923 B (DR. ALOIS STANKIEWICZ GMBH) 25 July 1990 (1990-07-25) cited in the application claim 1; figures 1,2 | 1 |
| A | WO 95 27975 A (ZDB A.S.) 19 October 1995 (1995-10-19) claim 1; figures 1-4 | 1 |
| A | EP 0 384 420 A (B.M.W. AG) 29 August 1990 (1990-08-29) the whole document | 1 |
| A | DE 37 05 754 C (DR. ALOIS STANKIEWICZ GMBH) 19 May 1988 (1988-05-19) the whole document | 1 |
| -/- | | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 November 2000

Date of mailing of the international search report

15/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kusardy, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No.

PCT/EP 00/06855

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 37 09 080 A (H. PELZER) 15 December 1988 (1988-12-15) the whole document ----- | 1 |
| A | DE 92 04 402 U (GERHARDI & CIE GMBH & CO KG) 25 June 1992 (1992-06-25) cited in the application the whole document ----- | 1 |
| A | EP 0 253 376 A (B.M.W. AG) 20 January 1988 (1988-01-20) the whole document ----- | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06855

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 195923 B | 01-10-1986 | DE 3510932 A | 02-10-1986 |
| | | DE 3672860 D | 30-08-1990 |
| | | EP 0195923 A | 01-10-1986 |
| | | JP 2067838 C | 10-07-1996 |
| | | JP 7084042 B | 13-09-1995 |
| | | JP 61273943 A | 04-12-1986 |
| | | US 4735284 A | 05-04-1988 |
| | | ZA 8602227 A | 26-11-1986 |
| WO 9527975 A | 19-10-1995 | CZ 9400792 A | 15-11-1995 |
| | | AT 406098 B | 25-02-2000 |
| | | AT 903595 A | 15-06-1999 |
| | | DE 19580284 C | 22-10-1998 |
| | | DE 19580284 D | 18-09-1997 |
| | | HU 76116 A | 30-06-1997 |
| | | PL 316649 A | 03-02-1997 |
| | | SI 9520050 A | 30-04-1997 |
| | | SK 127096 A | 06-08-1997 |
| EP 384420 A | 29-08-1990 | DE 3905607 A | 30-08-1990 |
| | | DE 59001740 D | 22-07-1993 |
| | | JP 1967592 C | 18-09-1995 |
| | | JP 3000233 A | 07-01-1991 |
| | | JP 6098727 B | 07-12-1994 |
| DE 3705754 C | 19-05-1988 | NONE | |
| DE 3709080 A | 15-12-1988 | NONE | |
| DE 9204402 U | 25-06-1992 | NONE | |
| EP 253376 A | 20-01-1988 | DE 3624427 A | 21-01-1988 |
| | | DE 3777264 A | 16-04-1992 |
| | | ES 2030682 T | 16-11-1992 |
| | | JP 1822085 C | 10-02-1994 |
| | | JP 5029120 B | 28-04-1993 |
| | | JP 63153593 A | 25-06-1988 |
| | | US 4825974 A | 02-05-1989 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern 1ales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06855

| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60R13/08 B32B15/08 G10K11/168 | | |
|---|---|--|
| Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B60R B32B G10K | | |
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | EP 0 195 923 B (DR. ALOIS STANKIEWICZ GMBH) 25. Juli 1990 (1990-07-25) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildungen 1,2 | 1 |
| A | WO 95 27975 A (ZDB A.S.) 19. Oktober 1995 (1995-10-19) Anspruch 1; Abbildungen 1-4 | 1 |
| A | EP 0 384 420 A (B.M.W. AG) 29. August 1990 (1990-08-29) das ganze Dokument | 1 |
| A | DE 37 05 754 C (DR. ALOIS STANKIEWICZ GMBH) 19. Mai 1988 (1988-05-19) das ganze Dokument | 1 |
| -/- | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 9. November 2000 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 15/11/2000 |
| Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentsaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Kusardy, R |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06855

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | DE 37 09 080 A (H. PELZER) 15. Dezember 1988 (1988-12-15) das ganze Dokument ----- | 1 |
| A | DE 92 04 402 U (GERHARDI & CIE GMBH & CO KG) 25. Juni 1992 (1992-06-25) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ----- | 1 |
| A | EP 0 253 376 A (B.M.W. AG) 20. Januar 1988 (1988-01-20) das ganze Dokument ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung... die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen

PCT/EP 00/06855

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| EP 195923 B | 01-10-1986 | DE 3510932 A DE 3672860 D EP 0195923 A JP 2067838 C JP 7084042 B JP 61273943 A US 4735284 A ZA 8602227 A | 02-10-1986 30-08-1990 01-10-1986 10-07-1996 13-09-1995 04-12-1986 05-04-1988 26-11-1986 |
| WO 9527975 A | 19-10-1995 | CZ 9400792 A AT 406098 B AT 903595 A DE 19580284 C DE 19580284 D HU 76116 A PL 316649 A SI 9520050 A SK 127096 A | 15-11-1995 25-02-2000 15-06-1999 22-10-1998 18-09-1997 30-06-1997 03-02-1997 30-04-1997 06-08-1997 |
| EP 384420 A | 29-08-1990 | DE 3905607 A DE 59001740 D JP 1967592 C JP 3000233 A JP 6098727 B | 30-08-1990 22-07-1993 18-09-1995 07-01-1991 07-12-1994 |
| DE 3705754 C | 19-05-1988 | KEINE | |
| DE 3709080 A | 15-12-1988 | KEINE | |
| DE 9204402 U | 25-06-1992 | KEINE | |
| EP 253376 A | 20-01-1988 | DE 3624427 A DE 3777264 A ES 2030682 T JP 1822085 C JP 5029120 B JP 63153593 A US 4825974 A | 21-01-1988 16-04-1992 16-11-1992 10-02-1994 28-04-1993 25-06-1988 02-05-1989 |

